

SYSTÉM AUTOMATIZÁCIE NÁVRHU TECHNOLOGICKÝCH PARAMETROV PRE ZLIEVARENSTVO

R. PASTIRČÁK¹, A. SLÁDEK²

ABSTRAKT: Príspevok sa zaoberá možnosťou automatizácie pri navrhovaní technologického postupu výroby odliatku. Návrh riešenia je vo forme počítačového programu postaveného na báze skupinovej technológie.

KLÚČOVÉ SLOVÁ: automatizácia, technologický postup, skupinová technológia

1 ÚVOD

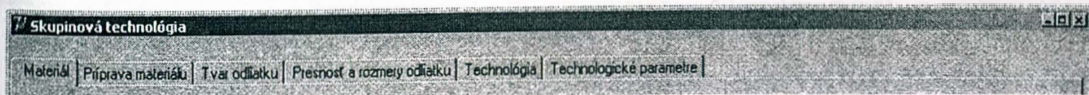
Príspevok sa zaoberá návrhom a vytvorením počítačového programu pre systém skupinovej technológie, ktorý by dokázal na základe zvolených parametrov a zadania vstupných údajov, poskytnúť základné informácie potrebné pre návrh technológie zlievania, prípadne pre simulačný výpočet.

2 NÁVRH CAPP SYSTÉMU PRE ZLIEVANIE

Z dôvodu neuspokojivého vyriešenia problematiky CAPP systémov pre oblasť zlievarenstva bol navrhnutý systém založený na myšlienke skupinovej technológie.

V tomto systéme sa roztriedenie odliatkov týka týchto parametrov:

- materiál,
- spôsob prípravy materiálu,
- tvar odliatku,
- presnosť a rozmery odliatku,
- technológia,
- technologické parametre.



Obr.1: Navrhnutý triednik.

2.1 TRIEDNIK MATERIÁLU

Prvým kritériom je voľba materiálu. Správnou voľbou materiálu zaručíme kvalitný odlatok, ktorý bude spĺňať požadované vlastnosti. Každý materiál má špecifické vlastnosti, ktoré je

¹ Ing. Richard Pastirčák, Ph.D. – ŽU v Žiline, SjF, Katedra technologického inžinierstva; Slovensko

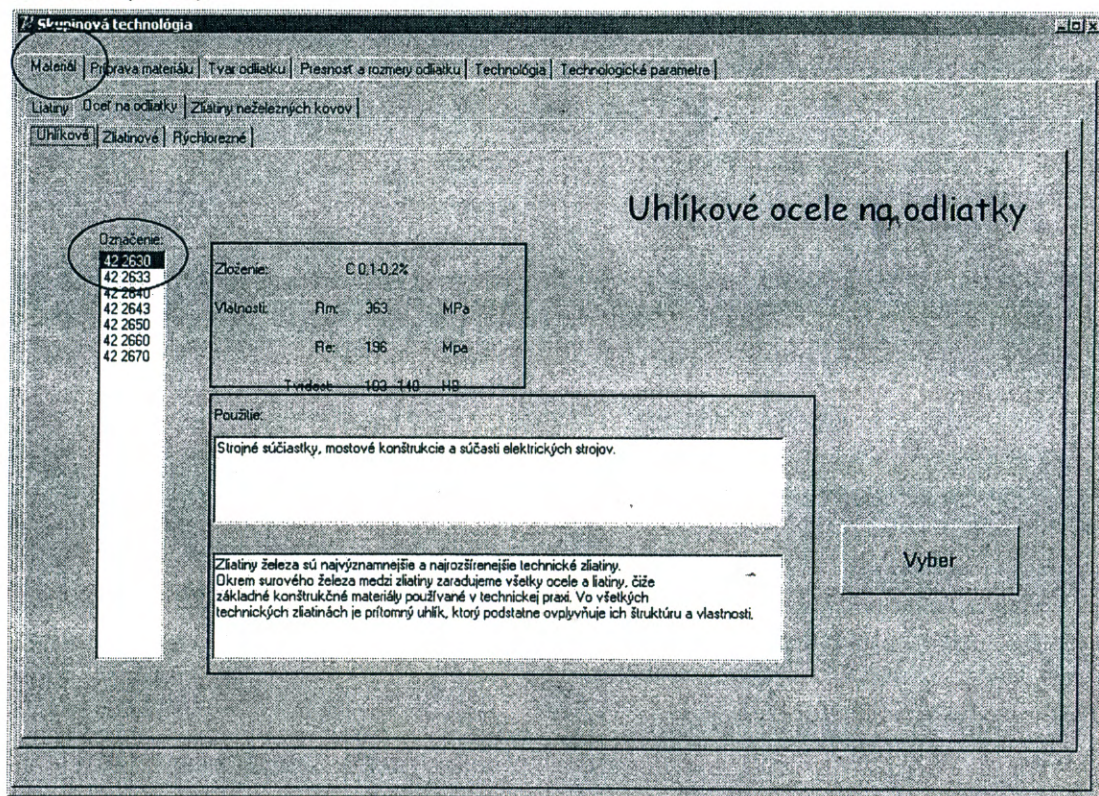
² Prof. Ing. Augustin Sládek, Ph.D. – ŽU v Žiline, SjF, Katedra technologického inžinierstva; Slovensko

vhodné poznať pri jeho výbere. Materiál ovplyvňuje aj ďalšie parametre z hľadiska technológie odlievania, takže je radený ako počiatkový údaj.

Jednotlivé materiály sú roztriedené:

- liatiny,
- ocele na odliatky – uhlíkové, zliatinové, rýchlorezné,
- zliatiny neželezných kovov – zliatiny medi, hliníka, horčíka, niklu, titánu.

V programe je obsiahnutá databáza materiálov s príslušným označením. Zadaním požadovaného výberu sa zobrazia informácie o danom materiáli, ako napr. možnosti najčastejšieho používania v praxi, základné informácie, chemické zloženie, medze pevnosti a tvrdosť (obr.2).



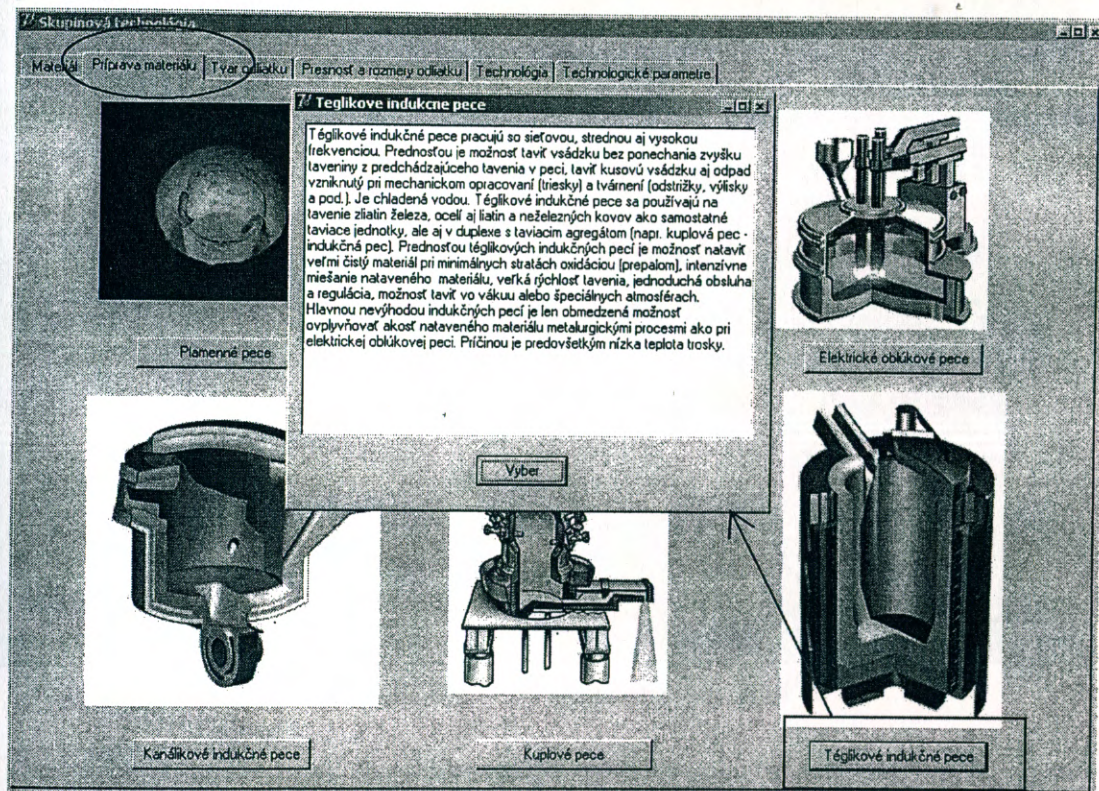
Obr. 2: Triednik materiálu

2.2 PRÍPRAVA MATERIÁLU

Podmienkou výroby odliatkov s požadovaných chemických, fyzikálnych a mechanických vlastností je zabezpečiť dokonalú prípravu taveniny. To znamená dodržať vyžadované chemické zloženie, znížiť obsah plynov, vtrúsenín a udržiavať zodpovedajúcu teplotu. Príprava materiálu sa uskutočňuje v taviacich peciach:

- plamenné pece,
- elektrické oblúkové pece,
- kanálikové indukčné pece,
- téglikové indukčné pece,
- kuplové pece.

Program umožňuje výber vyhovujúceho typu pece na základe základných informácií o danom type taviaceho agregátu, o jeho výhodách a nevýhodách a o možnostiach použitia pre daný druh materiálu. Z dôvodu veľkého sortimentu taviacich pecí boli zaradené najčastejšie používané.



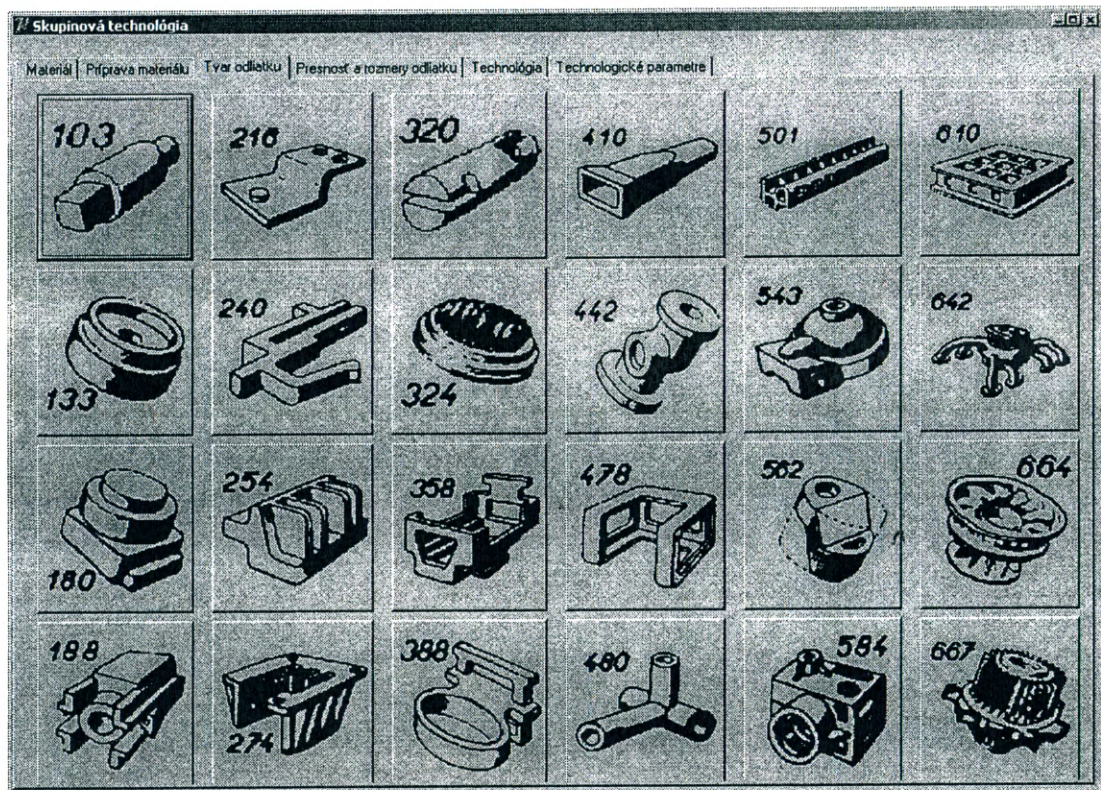
Obr. 3: Výber taviacej pece

2.3 TVAR ODLIATKU

Veľmi dôležitými parametrami sú tvarové charakteristiky odliatku. Záleží od nich spôsob formovania, výroba jadier a modelov, použitie náliatkov, chladítok a pod. V navrhovanom systéme sú jednotlivé tvary najčastejšie vyrábaných odliatkov rozdelené podľa zborníku modelárskych prác POPV 21-01-01 do šiestich tried:

- mohutné odliatky,
- jednoduché odliatky bez dutín,
- členité odliatky bez dutín,
- jednoduché duté odliatky,
- členité duté odliatky
- skriňovité odliatky.

V triedniku sú tvary označované trojmiestnym číslom, z ktorých každé popisuje špecifickú tvarovú charakteristiku. V systéme je použitých len niekoľko tvarov, vzhľadom na ich veľké množstvo (obr.4). Je však dodržané číselné označenie podľa zborníku.



Obr. 4: Roztriedenie podľa tvaru odliatku

2.4 PRESNOSŤ A ROZMERY ODLIATKU

Triedy presnosti sú v programe definované podľa normy STN 01 4470. Ide o šesť stupňov presnosti generovaných programom na základe zadaného smerodajného a menovitého rozmeru. Po zobrazení odchýlok si technológ môže zvoliť vyhovujúcu hodnotu odchýlky a príslušný stupeň presnosti. Dôležitými údajmi sú aj základné rozmery odliatku a počet vyrábaných kusov v sérii. Tieto aspekty majú vplyv na výber technológie zlievania a pri určovaní ďalších výpočtových parametrov.

Skupinová technológia

Material | Priprava materiálu | Tvar odliatku | Presnosť a rozmery odliatku | Technológia | Technologické parametre

Voľba presnosti

Smerodajný rozmer: mm

Nomínový rozmer: mm

Iné údaje:

Celková dĺžka odliatku: mm

Šírka: mm

Výška: mm

Počet kusov v dávke: ks

Odchýlka: mm

Odchýlka: mm

Odchýlka: mm

Odchýlka: mm

Odchýlka: mm

Odchýlka:

Obr. 5: Triedenie podľa presnosti a rozmerov odliatku

2.5 TECHNOLOGIA

Jedným z najdôležitejších faktorov pre rozdelenie a triedenie odliatkov je spôsob ich výroby. Od technológie závisí množstvo parametrov odliatku, či už funkčných alebo ekonomických. Spôsobov výroby odliatkov je široké spektrum a neustále sa vyvíjajú a zdokonaľujú. Z tohto dôvodu sú v systéme zahrnuté len najbežnejšie používané technológie v zlievariach. Pri výbere technológie program otvorí okno s jej schematickým znázornením a popisom - možnosti použitia, výhodami, nedostatkami a pod., na základe čoho sa potvrdí výber požadovanej technológie. V programe sa nachádzajú tieto technológie:

- vytaviteľné modely,
- tlakové liatie,
- odstredivé liatie,
- liatie – lisovanie,
- škrupinové formy,
- keramické formy,
- horúce a studené jadrovníky,
- odstreďovanie do kovových alebo pieskových foriem,
- liatie vo vákuu,
- sklopné liatie,
- pieskové formy ručne alebo strojne formované,
- kontinuálne liatie,
- spáľiteľné modely,
- formovanie šablónou alebo na čiastočný model.

2.6 TECHNOLOGICKÉ PARAMETRE

Voľba technologických parametrov je veľmi dôležitá pri celkovom návrhu technológie. Určité údaje však musí navrhnuť technolog sám. Tie poslúžia ako vstupné údaje pre výpočty ďalších veličín, pre ktoré by musel hľadať konštanty v tabuľkách, vzorce pre riešenia a pod., a následne manuálne alebo pomocou iného programu riešiť rovnice. V systéme je navrhnutý postup zautomatizovaním týchto výpočtov, čím sa podstatne šetrí čas potrebný pre riešenie.

Návrh spočíva v tom, že technolog na základe objemu, získaného z CAD systému, a mernej hmotnosti materiálu odliatku určí hmotnosť odliatku. Hmotnosť je jedným z hlavných parametrov pri ďalších výpočtoch náliatkov, doby liatia a pod. Ďalšie vstupné údaje: výška odliatku nad zárezom vo forme, výška odliatku a výška hladiny kovu vo vtoku nad zárezom, určujú strednú tlakovú výšku.

Vzťahom podľa Dieterta sa určí plocha prierezu zárezu. Po zadaní vstupných údajov, t.j. výšky odliatku v sekcii Presnosť a rozmery odliatku, hmotnosti odliatku, výšky odliatku nad zárezom, výšky hladiny kovu vo vtoku a hrúbky steny odliatku, je možné zvoliť, ktorý z výstupných parametrov je potrebné vypočítať. Následne kliknutím na tlačidlo Výpočet sa zobrazia odpovedajúce číselné hodnoty výstupných parametrov.

3 ZÁVER

Myšlienkou navrhnutého riešenia je vzájomné prepojenie systémov a možnosť využívania myšlienky simultálneho inžinierstva. Pre overenie návrhu bol naprogramovaný systém slúžiaci na pomoc pri tvorbe technologickej dokumentácie, ktorého úlohou je čo najefektívnejšie využívať prínosy skupinovej technológie, ako je zjednodušovanie procesu výroby vplyvom podobnosti prvkov, tvarov a tým aj jednotlivých technológií. Obsahuje teoretické poznatky pre vhodný výber jednotlivých krokov stanovovania výrobného postupu. Pomáha aj pri výpočtoch technologických parametrov, ktoré môžu byť použité okamžite počas tvorby celého technologického postupu. Vzájomným prepojením jednotlivých častí je možné vytvoriť systém, ktorý by bol systémom na pomoc pri tvorbe technickej dokumentácie.

**Tento príspevok vznikol príspevom grantovej agentúry
KEGA projekt č. 3/3101/05, VEGA č. 1/3203/06 a VEGA č. 1/4098/07**

4 LITERATÚRA

- [1] ARGALÁŠ, J.: Využitie nových metód pri automatizácii technickej prípravy výroby v oblasti zlievarenstva. (Dizertačná práca). ŽU v Žiline, 2003.
- [2] BOLIBRUCHOVÁ, D., TILLOVÁ, E.: Zlievarenské zliatiny Al-Si. ŽU v Žiline – EDIS, december 2005, s. 180. ISBN 80-8070-485-6.
- [3] FABIAN, P. - et al.: Technológia / Zlievanie. Tvárnenie. Zváranie. Riešené príklady. Praktické ukážky, 2006, 1. vyd. - ISBN 80-969599-0-5.